

# Catalyzer warm-up controller has control circuit enabling generator to produce electrical energy, storage of energy if combustion engine working, detected temperature lower than reference

**Publication number:** DE10041535 (A1)

**Publication date:** 2001-03-08

**Inventor(s):** ASAMI KIYOSHI [JP]; IBARAKI SHIGERU [JP]; KISHIDA MAKOTO [JP]

**Applicant(s):** HONDA MOTOR CO LTD [JP]

**Classification:**




- international: *F01N3/20; B01D53/86; B60K6/20; B60K6/442; B60K6/543; B60L11/14; B60W10/06; B60W10/08; B60W10/26; B60W20/00; F01N3/24; F02D29/02; F02D29/06; F16H61/66; F01N3/20; B01D53/86; B60K6/00; B60L11/14; B60W10/06; B60W10/08; B60W10/26; B60W20/00; F01N3/24; F02D29/02; F02D29/06; F16H61/66; (IPC1-7): F01N11/00; B60K6/02*

- European: B60W10/06; B60K6/48; B60K6/543; B60W10/08; B60W10/26; B60W20/00

**Application number:** DE20001041535 20000824

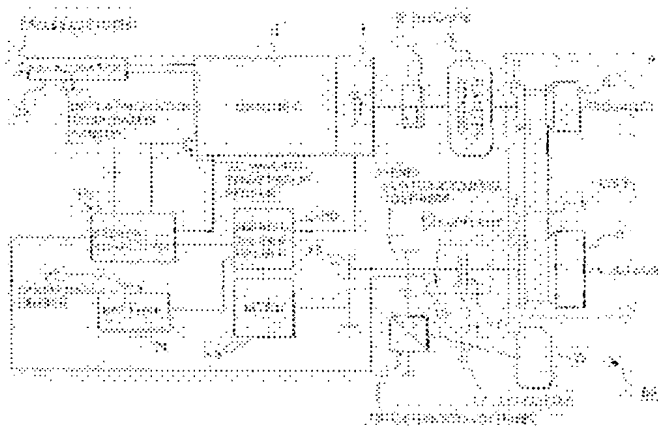
**Priority number(s):** JP19990240592 19990826; JP20000193255 20000627

**Also published as:**

 DE10041535 (B4)  
 US7007464 (B1)  
 JP2001132491 (A)

## Abstract of DE 10041535 (A1)

The vehicle has an internal combustion engine, an electrical generator, an energy storage unit and an electric motor. The catalyzer warm-up controller/regulator has a temp. detector for detecting the temp. of a catalyser or a related value, a first comparator circuit for comparing the detected temp. with a predefined reference value and a control circuit to enable the generator to produce electrical energy and storage of the energy when the combustion engine is working and the temp. value is lower then the reference value.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 100 41 535 A 1

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
F 01 N 11/00  
B 60 K 6/02

21 Aktenzeichen: 100 41 535.0  
22 Anmeldetag: 24. 8. 2000  
43 Offenlegungstag: 8. 3. 2001

DE 100 41 535 A 1

30 Unionspriorität:  
11-240592 26. 08. 1999 JP  
00-193255 27. 06. 2000 JP  
71 Anmelder:  
Honda Giken Kogyo K.K., Tokio/Tokyo, JP  
74 Vertreter:  
Weickmann & Weickmann, 81679 München

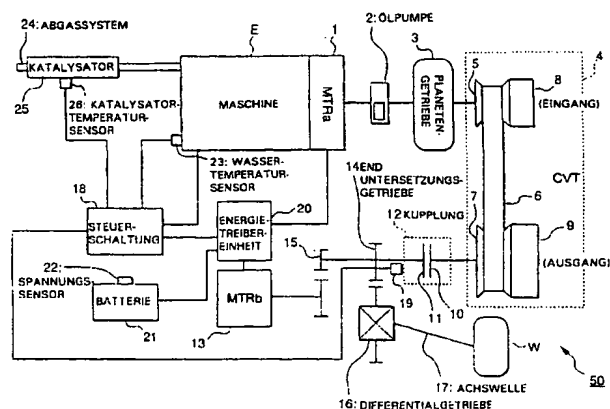
72 Erfinder:  
Asami, Kiyoshi, Wako, Saitama, JP; Ibaraki,  
Shigeru, Wako, Saitama, JP; Kishida, Makoto,  
Wako, Saitama, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Katalysatoraufwärm-Steuervorrichtung

57 Die erfindungsgemäße Katalysatoraufwärm-Steuer/Regelvorrichtung ist für ein Hybridfahrzeug vorgesehen, umfassend eine Brennkraftmaschine (E), einen Generator (MTRa1) zum Erzeugen elektrischer Energie aus der Ausgabe der Brennkraftmaschine, eine Energiespeichereinheit (Batterie 21) zum Speichern der von dem Generator erzeugten elektrischen Energie und einen Elektromotor (MTRb 13), der von der in der Energiespeichereinheit gespeicherten elektrischen Energie angetrieben wird, wobei das Hybridfahrzeug durch die Ausgabe der Brennkraftmaschine und/oder der Motors angetrieben wird. Die Katalysatoraufwärm-Steuer/Regelvorrichtung umfaßt: einen Temperaturdetektor (Wassertemperatursensor 23 oder Katalysatortemperatursensor 26) zum Erfassen der Temperatur eines Katalysators oder eines hierauf bezogenen Werts; eine erste Vergleichsschaltung (Steuerschaltung 18) zum Vergleichen des Erfassungsergebnisses von dem Temperaturdetektor mit einem vorbestimmten Referenzwert; und eine Steuerschaltung (18) um zu ermöglichen, daß der Generator elektrische Energie erzeugt und die Energie in der Energiespeichereinheit gespeichert wird, wenn die Brennkraftmaschine in Betrieb ist, und wenn das Erfassungsergebnis von dem Temperaturdetektor gleich oder kleiner als der Referenzwert entsprechend der Ausgabe von der Vergleichsschaltung ist.



DE 100 41 535 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft Katalysatoraufwärm-Steuer/Regelvorrichtung für ein Hybridfahrzeug, und insbesondere eine Technik zum Reinigen des Abgases von einem Hybridfahrzeug, das einen Elektromotor und eine Brennkraftmaschine (nachfolgend einfach als "Maschine" bezeichnet) besitzt.

Wenn ein Katalysator zum Reinigen von Abgas einer Maschine kalt ist, ist er nicht ausreichend aktiviert und kann daher seine Reinigungsfunktion nicht ausreichend erfüllen. Es besteht daher das Problem, daß das schadstoffhaltige Abgas in die Luft abgegeben werden kann.

Herkömmliche Techniken erfassen die Temperatur des Katalysators und aktivieren den Katalysator, indem sie die Maschinendrehzahl und die Last an der Maschine reduzieren, um die Abgasemission zu begrenzen, wenn der Katalysator entsprechend der gemessenen Temperatur nicht ausreichend aktiviert ist, oder durch Heizen des Katalysators, wenn dessen Temperatur niedrig ist (wie in der ungeprüften japanischen Patentanmeldung, Erstveröffentlichung Hei 7-79503 offenbart).

Die oben erwähnte Technik, die die Maschinendrehzahl und die Last der Maschine bei kaltem Katalysator beschränkt, beschränkt auch das Aufwärmen des Katalysators, indem sie die Last der Maschine beschränkt. Bei der anderen Technik, die das Aufwärmen des Katalysators durch eine Heizeinrichtung umfaßt, macht die Heizeinrichtung das Abgassystem kompliziert und vergrößert die Abmessungen des Systems. Weil ferner elektrische Energie dem Heizer zugeführt werden muß, besteht das Problem, daß der Stromverbrauch einer Batterie zunimmt.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Katalysatoraufwärm-Steuer/Regelvorrichtung anzugeben, die einen Katalysator schnell aufwärmt und aktiviert und ohne Katalysatorheizer auskommt. Das Hybridfahrzeug kann die Maschine stoppen, wenn die Maschine ausreichend aufgewärmt ist, und diese Erfindung kann die erforderliche Zeit verkürzen, um in den Zustand zu gelangen, in dem die Maschine gestoppt wird bzw. werden kann.

Nach einem ersten Aspekt der Erfindung wird eine Katalysatoraufwärm-Steuer/Regelvorrichtung für ein Hybridfahrzeug angegeben, umfassend:

eine Brennkraftmaschine, einen Generator zum Erzeugen elektrischer Energie aus der Ausgabe der Brennkraftmaschine, eine Energiespeichereinheit zum Speichern der von dem Generator erzeugten elektrischen Energie und einen Elektromotor, der von der in der Energiespeichereinheit gespeicherten elektrischen Energie angetrieben wird, wobei das Hybridfahrzeug durch die Ausgabe der Brennkraftmaschine und/oder des Motors angetrieben wird. Die Katalysatoraufwärm-Steuer/Regelvorrichtung umfaßt: einen Temperaturdetektor (Wassertemperatursensor oder Katalysatortemperatursensor) zum Erfassen der Temperatur eines Katalysators oder eines hierauf bezogenen Werts; eine erste Vergleichsschaltung zum Vergleichen des Erfassungsergebnisses von dem Temperaturdetektor mit einem vorbestimmten Referenzwert; und eine Steuerschaltung um zu ermöglichen, daß der Generator elektrische Energie erzeugt und die Energie in der Energiespeichereinheit gespeichert wird, wenn die Brennkraftmaschine in Betrieb ist, und wenn das Erfassungsergebnis von dem Temperaturdetektor gleich oder kleiner als der Referenzwert entsprechend der Ausgabe von der Vergleichsschaltung ist.

Die Erfindung nach dem ersten Aspekt mißt die Temperatur des Katalysators oder einen auf diesen bezogenen Wert. Wenn der gemessene Wert gleich oder kleiner als der Referenzwert ist, erzeugt der Generator elektrische Energie und speichert sie in der Energiespeichereinheit. Dies erhöht die

Last der Maschine und beschleunigt das Aufwärmen der Maschine, so daß der Katalysator schnell aktiviert werden kann.

Nach einem zweiten Aspekt der Erfindung umfaßt die Katalysatoraufwärm-Steuer/Regelvorrichtung ferner: einen Restladungsdetektor (Spannungssensor) zum Erfassen einer Restladung der Energiespeichereinheit oder eines hierauf bezogenen Werts; und eine zweite Vergleichsschaltung zum Vergleich des Erfassungsergebnisses von dem Restladungsdetektor mit einem vorbestimmten Referenzwert in Bezug auf die Restladung. Die Steuerschaltung treibt das Fahrzeug durch die Ausgabe von der Brennkraftmaschine an und erlaubt, daß der Generator elektrische Energie erzeugt und die Energie in der Energiespeicherschaltung gespeichert wird, wenn das Erfassungsergebnis von dem Temperaturdetektor gleich oder kleiner als der Bezugswert entsprechend der Ausgabe von der ersten Vergleichsschaltung ist und wenn das Erfassungsergebnis von dem Restladungsdetektor gleich oder kleiner als der Bezugswert in Bezug auf die Restladung entsprechend der Ausgabe von der zweiten Vergleichsschaltung ist.

Die Erfindung nach dem zweiten Aspekt mißt ferner die Restladung der Energiespeichereinheit oder einen auf diesen bezogenen Wert und vergleicht ihn mit dem auf die Restladung bezogenen Referenzwert. Wenn die Restladung oder der auf diesen bezogenen Wert gleich oder kleiner als der auf die Restladung bezogene Referenzwert ist, betreibt die Steuerschaltung das Fahrzeug durch die Ausgabe von der Brennkraftmaschine, und der Generator erzeugt elektrische Energie und speichert sie in der Energiespeichereinheit.

Dies erhöht die Last der Brennkraftmaschine um diese aufzuwärmen, und erhöht die Temperatur des Abgases von der Brennkraftmaschine, um hierdurch den Katalysator aufzuwärmen.

Nach einem dritten Aspekt der Erfindung umfaßt die Katalysatoraufwärm-Steuer/Regelvorrichtung ferner: einen Restladungsdetektor (Spannungssensor) zum Erfassen einer Restladung der Energiespeichereinheit oder eines hierauf bezogenen Werts; und eine zweite Vergleichsschaltung zum Vergleichen des Erfassungsergebnisses von dem Restladungsdetektor mit einem vorbestimmten Referenzwert in Bezug auf die Restladung. Die Steuerschaltung erlaubt, daß der Generator elektrische Energie erzeugt, und das Fahrzeug durch die erzeugte elektrische Energie und die gespeicherte elektrische Energie antreibt, wenn das Erfassungsergebnis von dem Temperaturdetektor gleich oder kleiner als der Referenzwert entsprechend der Ausgabe von der ersten Vergleichsschaltung ist und wenn das Erfassungsergebnis von dem Restladungsdetektor über dem Referenzwert in Bezug auf die Restladung entsprechend der Ausgabe von der zweiten Vergleichsschaltung ist.

Die Erfindung nach dem dritten Aspekt mißt die Restladung oder einen hierauf bezogenen Wert und vergleicht sie mit dem auf die Restladung bezogenen Referenzwert. Wenn die Restladung oder der hierauf bezogene Wert über den auf die Restladung bezogenen Referenzwert liegt, erzeugt der Generator elektrische Energie und speichert sie in der Energiespeichereinheit, und der Motor treibt das Fahrzeug an.

Daher erhöht beispielsweise die durch Antrieb des Motors erzeugte Wärme die Temperatur des Kühlwassers. Dies verlangsamt das Abkühlen der Brennkraftmaschine, weil die Brennkraftmaschine und der Motor durch das selbe Kühlwasser gekühlt werden, um hierdurch die zum Aufwärmen erforderliche Zeit zu verkürzen. Ferner wird die Last an der Brennkraftmaschine erhöht, so daß die zum Aufwärmen der Brennkraftmaschine erforderliche Zeit verkürzt wird und der Katalysator schnell aktiviert wird.

Nach dem vierten Aspekt der Erfindung erlaubt die Steu-

erschaltung die Steuerschaltung erlaubt, daß der Generator elektrische Energie erzeugt, und treibt das Fahrzeug durch den Motor an, wenn das Erfassungsergebnis von dem Temperaturdetektor gleich oder kleiner als der Referenzwert entsprechend der Ausgabe von der ersten Vergleichsschaltung ist und wenn das Erfassungsergebnis von dem Restladungs-  
 5 detektor über dem Referenzwert in Bezug auf die Restladung entsprechend der Ausgabe von der zweiten Vergleichsschaltung ist.

Die Erfindung nach dem vierten Aspekt mißt die Restladung der Energiespeichereinheit oder einen hierauf bezogenen Wert und vergleicht sie mit dem auf die Restladung bezogenen Referenzwert. Wenn die Restladung oder der hierauf bezogene Wert gleich oder kleiner als der auf die Restladung bezogene Referenzwert ist, betreibt die Steuerschaltung  
 10 das Fahrzeug durch die Ausgabe von der Brennkraftmaschine. Wenn die Restladung oder der hierauf bezogene Wert über dem auf die Restladung bezogenen Referenzwert liegt, erzeugt der Generator elektrische Energie und der Motor betreibt das Fahrzeug durch die erzeugte Energie. Hierdurch wird das Speichern oder Entladen der Energie in Abhängigkeit von der Restladung der Energiespeichereinheit gesteuert/geregt, und der Katalysator kann geeignet aktiviert werden.

Wenn erfindungsgemäß die Brennkraftmaschine läuft, wird bestimmt, ob der Katalysator aktiviert ist. Wenn der Katalysator nicht aktiviert ist, erzeugt der Generator elektrische Energie und speichert sie in der Energiespeichereinheit. Dies erhöht die Last der Maschine und beschleunigt das Aufwärmen der Maschine, so daß der Katalysator  
 15 schnell aktiviert werden kann.

Nach dem zweiten Aspekt der Erfindung wird bestimmt, ob der Katalysator aktiviert ist. Wenn der Katalysator nicht aktiviert ist, wird die Restladung der Energiespeichereinheit oder ein hierauf bezogener Wert gemessen. Wenn die Energiespeichereinheit geladen werden muß, fährt das Fahrzeug und lädt der Generator die Energiespeichereinheit durch die Ausgabe von der Brennkraftmaschine. Dies erhöht die Last der Brennkraftmaschine. Daher nimmt die Temperatur des  
 20 von der Brennkraftmaschine abgegebenen Abgases zu, um den Katalysator aufzuwärmen.

Wenn nach dem dritten Aspekt der Erfindung der Katalysator nicht aktiviert ist und wenn die Energiespeichereinheit nicht geladen werden braucht, wird die Energiespeichereinheit geladen, während die gespeicherte oder erzeugte elektrische Energie dem Motor zugeführt wird und der Motor treibt das Fahrzeug an. Daher erhöht z. B. die Wärme, die durch den Antrieb des Motors erzeugt wird, die Temperatur des Kühlwassers. Dies verlangsamt das Abkühlen der Brennkraftmaschine, weil die Brennkraftmaschine und der Motor mit demselben Kühlwasser gekühlt werden, was die zum Aufwärmen erforderliche Zeit verkürzt. Ferner wird die Last an der Brennkraftmaschine durch den Antrieb der Brennkraftmaschine und die elektrische Energiezufuhr zu dem Motor erhöht, um die Zeit zu verkürzen, die zum Aufwärmen der Brennkraftmaschine erforderlich ist, und der Katalysator kann schnell aktiviert werden.

Nach dem vierten Aspekt der Erfindung wird die Restladung der Energiespeichereinheit oder ein hierauf bezogener Wert gemessen, und er wird mit dem auf die Restladung bezogenen Referenzwert verglichen. Wenn die Restladung oder der hierauf bezogene Wert gleich oder kleiner als der auf die Restladung bezogene Referenzwert ist, treibt die Brennkraftmaschine das Fahrzeug an und der Generator erzeugt elektrische Energie und speichert sie in der Energiespeichereinheit. Wenn die Restladung oder der hierauf bezogene Wert über dem auf die Restladung bezogenen Referenzwert liegt, erzeugt der Generator elektrische Energie,  
 25

die elektrische Energie wird in der Energiespeichereinheit gespeichert, und der Motor treibt das Fahrzeug durch die erzeugte Energie an. Wenn daher der Katalysator nicht aktiviert ist, wird die Brennkraftmaschine aufgewärmt, während die Last an der Brennkraftmaschine durch das Erzeugen und das Speichern der elektrischen Energie erhöht wird, um den Katalysator schnell zu aktivieren. Wenn die Restladung oder der hierauf bezogene Wert über dem auf die Restladung bezogenen Referenzwert liegt, kann ein Überladen der Energiespeichereinheit vermieden werden, indem die gespeicherte elektrische Energie verbraucht wird.

Die Erfindung wird nun in Ausführungsbeispielen anhand der beigefügten Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockdiagramm der Konstruktion des Hybridfahrzeugs mit der erfindungsgemäßen Katalysatoraufwärm-Steuer/Regelvorrichtung; und

Fig. 2 ein Flußdiagramm zur Erläuterung des Betriebs des in Fig. 1 gezeigten Hybridfahrzeugs.

Fig. 1 zeigt im Blockdiagramm schematisch die Konstruktion des Hybridfahrzeugs 50 der ersten Ausführung der Erfindung. In dieser Figur wird die Antriebskraft von der Maschine E über einen Nebenmotor MTRa1 und eine Ölpumpe 2 in ein Planetengetriebe 3 eingeleitet, welches zwischen Vorwärts- und Rückwärtsfahrt umschaltbar ist. Der Nebenmotor MTRa1 erhält die Aufgabe von der Maschine E, erzeugt elektrische Energie und gibt die erzeugte elektrische Energie an eine Energietreibereinheit 20 aus. Das Planetengetriebe 3 ist mechanisch mit einem nicht gezeigten Wählhebel verbunden. Wenn der Fahrer den Wählhebel schaltet, wird die Drehrichtung der Energie von der Maschine E, die zu einer antriebsseitigen Rolle 5 eines CVT (stufenlos verstellbaren Getriebes) 4 eingegeben wird, umgeschaltet.

Die Drehung der antriebsseitigen Rolle 5 wird über einem Metallriemen 6 zu einer abtriebsseitigen Rolle 7 übertragen. Hier wird das Drehzahlverhältnis zwischen der antriebsseitigen Rolle 5 und der abtriebsseitigen Rolle 7 durch den Umschlingungsdurchmesser jeder Rolle in Bezug auf den Metallriemen 6 bestimmt. Dieser Umschlingungsdurchmesser wird bestimmt, indem Seitenkammern 8, 9 der Rollen durch die mittels Öldruck ausgeübte Kraft bewegt werden, die von den Seiten der Rolle in Bezug auf die Richtung der Drehachsen der Seitenkammern 8, 9 ausgeübt wird. Dieser Öldruck wird von der Ölpumpe 2 erzeugt, die von der Maschine E angetrieben wird, und wird den Seitenkammern 8, 9 über eine Öldrucksteuer-/regelvorrichtung zugeführt.

Die abtriebsseitige Rolle 7 ist mit einer Ausgangsachse eines Hauptmotors MTRb13 über eine Kupplung 12 verbunden, die ein Paar von Eingriffselementen 10 und 11 umfaßt. Ein Enduntersetzungsgetriebe 14 und ein Getriebe 15 sind zwischen der Kupplung 12 und dem Hauptmotor MTRb13 angeschlossen. Die Antriebskraft von der abtriebsseitigen Rolle 7 wird über das Enduntersetzungsgetriebe 14 auf ein Differentialgetriebe 16 übertragen, und die übertragene Antriebskraft wird ferner auf eine Fahrzeugachse 17 übertragen, wodurch das Antriebsrad W in Drehung versetzt wird.

Eine Steuerschaltung 18 ist mit der Öldrucksteuer-/regelvorrichtung verbunden und kann den Öldruck messen, der den Seitenkammern 8, 9 des CVT 4 über die Öldrucksteuer-/regelvorrichtung zugeführt wird. Hierdurch kann die Steuerschaltung 18 das Getriebeübersetzungsverhältnis des CVT 4 bewerten und steuern/regeln.

Ferner ist die Steuerschaltung 18 mit einem Kupplungssteueraktuator 19 verbunden, um das Einrücken oder Ausrücken der Eingriffselemente 10 und 11 der Kupplung 12 zu steuern/regeln und sie steuert/regelt den Einrück/Ausrückbetrieb der Kupplung 12 über den Kupplungssteueraktuator 19. Die Steuerschaltung 18 speichert vorab einen Wasser-  
 30

temperaturreferenzwert, einen Spannungsreferenzwert und einen Katalysatortemperatur-Referenzwert vergleicht, die Erfassungs-(Meß)-Ergebnisse von einem Spannungssensor 22, einem Wassertemperatursensor 23 sowie einem Katalysatortemperatursensor 26 mit diesen Referenzwerten und führt die Steuerung/Regelung in Abhängigkeit von den Ergebnissen der Vergleiche durch (Details später).

Der Wassertemperaturreferenzwert, der Spannungsreferenzwert und der Katalysatorreferenzwert werden nachfolgend erläutert.

Die Maschine E, der Nebmotor MTRa1, die Energietreibereinheit 20 und der Hauptmotor MTRb 13 werden mit demselben Kühlwasser gekühlt. Der Wassertemperaturreferenzwert ist ein Schwellenwert zur Bestimmung, ob das Aufwärmen der Maschine abgeschlossen ist, auf der Basis der Temperatur des Kühlwassers in der Maschine E. Wenn die erfaßte Temperatur des Kühlwassers über dem Temperaturreferenzwert liegt, wird bestimmt, daß die Maschine aufgewärmt ist. Wenn sie unter dem Temperaturreferenzwert liegt, wird bestimmt, daß die Maschine kalt ist (aufgewärmt werden muß). Wenn das Aufwärmen der Maschine abgeschlossen ist, kann bestimmt werden, daß der Katalysator 25 vollständig aufgewärmt und aktiviert ist. Wenn die Maschine aufgewärmt wird, wird auch der Katalysator 25 durch das Abgas von der Maschine E aufgewärmt, und das Abgas unterliegt einer Reduktions-Oxidationsreaktion an dem Katalysator 25, so daß die Temperatur des Katalysators 25 ansteigt und der Katalysator 25 das Abgas reinigt.

In den Ansprüchen umfassen eine Katalysatortemperatur und ein hierauf bezogener Wert die Temperatur des Kühlwassers.

Der Spannungsreferenzwert ist ein Wert zur Bestimmung, ob die Batterie 21 geladen werden muß, und er wird mit der gemessenen Ladespannung der Batterie 21 verglichen. Wenn die gemessene Spannung gleich oder kleiner als der Spannungsreferenzwert ist, ist die Restladung der Batterie 21 gleich oder kleiner als der Restladungsreferenzwert, und es kann bestimmt werden, daß die Batterie 21 geladen werden muß. Der Spannungsreferenzwert hat eine Hysterese. Wenn die Ladespannung der Batterie 21 zunimmt, wird ein hoher Spannungsreferenzwert benutzt. Wenn die Ladespannung abnimmt, wird ein niedriger Spannungsreferenzwert benutzt. Dies verhindert ein häufiges Umschalten zwischen der zwangsweisen Ladung, wie nachfolgend beschrieben, und Antrieb durch den Motor, und erhöht die Qualität des Produkts. Obwohl hier die Ladespannung die Restladung der Batterie 21 ersetzt, kann auch die Restladung gemessen werden, indem der elektrische Strom integriert wird.

Die in den Ansprüchen benutzten Begriffe "eine Restladung oder ein hierauf bezogener Wert" sowie "ein Festladungsreferenzwert oder ein hierauf bezogener Wert" umfassen die Ladespannung und den Spannungsreferenzwert.

Der Katalysatortemperatur-Referenzwert ist ein Schwellenwert zur Bestimmung, ob der Katalysator 25 aktiviert worden ist. Wenn die gemessene Katalysatortemperatur über den Katalysatortemperatur-Referenzwert liegt, kann bestimmt werden, daß der Katalysator aktiviert worden ist.

Auf der Basis des Steuersignals von der Steuerschaltung 18 steuert/regelt die Energietreibereinheit 20 die Drehungen der Motoren MTRa1 und MTRb13. Die Energietreibereinheit 20 speichert die elektrische Energie, die von dem Unter-motor MTRa1 erzeugt wird, in die Batterie 21, und die Batterie 21 liefert die Energie zum Hauptmotor MTRb13, oder die elektrische Energie wird direkt zum Hauptmotor MTRb 13 geleitet. Daher wird der Hauptmotor MTRb 13 in Drehung versetzt.

Der Hauptmotor MTRb13 wird von der elektrischen Energie angetrieben, die von der Energietreibereinheit 20

zugeführt wird, und die Dreheenergie wird über das Getriebe 15, das Enduntersetzungsgetriebe 14 und das Differentialgetriebe 16 auf die Fahrzeugachse 17 übertragen, und die Antriebsräder W werden in Drehung versetzt.

Der Spannungssensor 22 ist in der Batterie 21 vorgesehen, erfaßt (mißt) die Ladespannung der Batterie 21 und gibt die erfaßten Ergebnisse an die Steuerschaltung 18 aus.

Der Wassertemperatursensor 23 erfaßt (mißt) die Temperatur des Kühlwassers zum Kühlen der Maschine E und gibt die erfaßten Ergebnisse an die Steuerschaltung 18 aus.

Ein Abgassystem 24 gibt Abgas von der Maschine E in die Atmosphäre ab. Der Katalysator 25 zum Reinigen des Abgases sowie ein Katalysatortemperatursensor 26 zum Erfassen (Messen) der Temperatur des Katalysators 25 sind in dem Abgassystem 24 vorgesehen.

Der Betrieb der Katalysatoraufwärmsteuer/Regelvorrichtung für das Hybridfahrzeug 50 wird nun anhand des Flußdiagramms von Fig. 2 beschrieben. Wenn die Maschine E angelassen wird (Schritt S10), erfaßt der Wassertemperatursensor 23 die Temperatur des Kühlwassers und gibt das Erfassungsergebnis an die Steuerschaltung 18 aus.

Bei Empfang des Erfassungsergebnis von dem Kühlwassertemperatursensor 23 vergleicht die Steuerschaltung 18 dieses mit dem vorab gespeicherten Wassertemperatur-Referenzwert (Schritt S11). Wenn die Temperatur des Kühlwassers über dem Wassertemperaturreferenzwert liegt (Schritt S11), bestimmt die Steuerschaltung 18, daß das Aufwärmen nicht erforderlich ist, und beendet die Aufwärmsteuerung für den Katalysator (Schritt S16).

Wenn die Temperatur des Kühlwassers gleich oder kleiner als der Wassertemperaturreferenzwert ist (Schritt S11), liest die Steuerschaltung 18 den vom Spannungssensor 23 gemessenen Spannungswert der Batterie und vergleicht ihn mit dem vorab gespeicherten Spannungsreferenzwert (Schritt S12). Wenn der Spannungswert der Batterie 21 gleich oder kleiner als Spannungsreferenzwert ist, führt die Steuerschaltung 18 eine Steuerung im Zwangslademodus durch. Das heißt, die Kupplung wird durch den Kupplungssteueraktuator 19 eingerückt, das Hybridfahrzeug 50 wird von der Ausgabe der Maschine E angetrieben, der Nebmotor MTRa1 empfängt die Ausgabe von der Maschine E und erzeugt elektrische Energie und lädt die Batterie 21 (Schritt S13).

Dann vergleicht die Steuerschaltung 18 das vom Wassertemperatursensor 23 ausgegebene Erfassungsergebnis mit dem Wassertemperatur-Referenzwert (Schritt S14). Wenn die Temperatur des Kühlwassers über dem Wassertemperaturreferenzwert liegt, beendet die Steuerschaltung 18 die Aufwärmsteuerung für den Katalysator (Schritt S16).

Wenn andererseits die Temperatur des Kühlwassers gleich oder kleiner als der Wassertemperatur-Referenzwert ist, liest die Steuerschaltung 18 das von dem Spannungssensor 22 ausgegebene Erfassungsergebnis und vergleicht es mit dem Spannungsreferenzwert (Schritt S12). Wenn das Erfassungsergebnis über dem Spannungsreferenzwert liegt, rückt die Steuerschaltung 18 die Kupplung 12 über den Kupplungssteueraktuator 19 aus und empfängt der Nebmotor MTRa1 die Ausgabe von der Maschine, erzeugt elektrische Energie und lädt die Batterie 21 über die Energietreibereinheit 20. Die Steuerschaltung 18 führt die Energie von der Batterie 21 dem Hauptmotor MTRb13 über die Energietreibereinheit 20 zu, betreibt den Hauptmotor MTRb13 und treibt das Hybridfahrzeug 50 durch die Antriebskraft von dem Hauptmotor MTRb13 an (Schritt S15).

Obwohl in der obigen Ausführung die Temperatur des Kühlwassers durch den Wassertemperatursensor 23 erfaßt wird, kann auch der Katalysatortemperatursensor 26 zum direkten Erfassen der Temperatur des Katalysators 25 den

Wassertemperatursensor 23 ersetzen. Hierbei kann, anstelle der Ausgabe von dem Wassertemperatursensor 23, die Ausgabe von dem Katalysatortemperatursensor 23 direkt mit dem Eingangsanschluß der Steuerschaltung 18 verbunden werden, und die Steuerschaltung 18 kann sie mit dem Katalysatortemperatur-Referenzwert vergleichen. Daher kann die Temperatur des Katalysators 25 direkt erfaßt werden, und es kann bestimmt werden, ob der Katalysator 25 aktiviert werden soll oder nicht. Wenn in diesem Fall der Katalysator nicht aktiviert ist, kann der Katalysator 25 entsprechend der Prozedur der Schritte S12 bis S16 aufgewärmt werden.

Ferner können auch andere Vorrichtungen als der Temperatursensor 23 und der Katalysatorsensor 26 verwendet werden, solange die Temperatur des Katalysators in dem gemessenen Wert widergespiegelt wird. Beispielsweise kann, als einfaches Verfahren, die Aufwärmsteuerung/regelung kann ab der Zeit, zu der Maschine angelassen wird, bis ein Timer eine vorbestimmte Zeit gezählt hat, durchgeführt werden. Die vorbestimmte Zeit seit dem Anlassen der Maschine kann als Standard für die Bestimmung der Katalysatortemperatur benutzt werden.

Obwohl in den ersten und zweiten Ausführungen der Nebemotor MTRa1 direkt mit der Maschine 1 verbunden ist, kann der Nebemotor durch ein Getriebe mit einem gegebenen/spezifizierten Verhältnis verbunden werden.

Um die Batterie 21 zu laden, kann der Hauptmotor MTRb13 elektrische Energie aus der über das Getriebe 15 übertragenen Drehung erzeugen, und die erzeugte elektrische Energie kann über die Energietreibereinheit 20 in die Batterie 21 geladen werden. Ferner kann der Nebemotor MTRa1 durch die von der Batterie 21 zugeführte Energie angetrieben werden, oder er kann auch direkt von der vom Hauptmotor MTRb13 erzeugten elektrischen Energie angetrieben werden, um hierdurch das Hybridfahrzeug 50 anzutreiben.

Die erfindungsgemäße Katalysatoraufwärm-Steuer/Regelvorrichtung ist für ein Hybridfahrzeug vorgesehen, umfassend eine Brennkraftmaschine E, einen Generator MTRa1 zum Erzeugen elektrischer Energie aus der Ausgabe der Brennkraftmaschine, eine Energiespeichereinheit (Batterie) 21 zum Speichern der von dem Generator erzeugten elektrischen Energie und einen Elektromotor MTRb13, der von der in der Energiespeichereinheit gespeicherten elektrischen Energie angetrieben wird, wobei das Hybridfahrzeug durch die Ausgabe der Brennkraftmaschine und/oder des Motors angetrieben wird. Die Katalysatoraufwärm-Steuer/Regelvorrichtung umfaßt: einen Temperaturdetektor Wassertemperatursensor 23 oder Katalysatortemperatursensor 26 zum Erfassen der Temperatur eines Katalysators oder eines hierauf bezogenen Werts; eine erste Vergleichsschaltung (Steuerschaltung) 18 zum Vergleichen des Erfassungsergebnisses von dem Temperaturdetektor mit einem vorbestimmten Referenzwert; und eine Steuerschaltung 18 um zu ermöglichen, daß der Generator elektrische Energie erzeugt und die Energie in der Energiespeichereinheit gespeichert wird, wenn die Brennkraftmaschine in Betrieb ist, und wenn das Erfassungsergebnis von dem Temperaturdetektor gleich oder kleiner als der Referenzwert entsprechend der Ausgabe von der Vergleichsschaltung ist.

#### Patentansprüche

1. Katalysatoraufwärm-Steuer/Regelvorrichtung für ein Hybridfahrzeug, umfassend eine Brennkraftmaschine (E), einen Generator (MTRa1) zum Erzeugen elektrischer Energie aus der Ausgabe der Brennkraftmaschine, eine Energiespeichereinheit (21) zum Spei-

chern der von dem Generator erzeugten elektrischen Energie und einen Elektromotor (MTRb13), der von der in der Energiespeichereinheit gespeicherten elektrischen Energie angetrieben wird, wobei das Hybridfahrzeug durch die Ausgabe der Brennkraftmaschine und/oder des Motors angetrieben wird, wobei die Katalysatoraufwärm-Steuer/Regelvorrichtung umfaßt:

einen Temperaturdetektor (23 oder 26) zum Erfassen der Temperatur eines Katalysators oder eines hierauf bezogenen Werts;

eine erste Vergleichsschaltung (18) zum Vergleichen des Erfassungsergebnisses von dem Temperaturdetektor mit einem vorbestimmten Referenzwert; und

eine Steuerschaltung (13) um zu ermöglichen, daß der Generator elektrische Energie erzeugt und die Energie in der Energiespeichereinheit gespeichert wird, wenn die Brennkraftmaschine in Betrieb ist und wenn das Erfassungsergebnis von dem Temperaturdetektor gleich oder kleiner als der Referenzwert entsprechend der Ausgabe von der Vergleichsschaltung ist.

2. Katalysatoraufwärm-Steuer/Regelvorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch:

einen Restladungsdetektor (22) zum Erfassen einer Restladung der Energiespeichereinheit oder eines hierauf bezogenen Werts; und

eine zweite Vergleichsschaltung (18) zum Vergleich des Erfassungsergebnisses von dem Restladungsdetektor mit einem vorbestimmten Referenzwert in Bezug auf die Restladung, wobei die Steuerschaltung (18) das Fahrzeug durch die Ausgabe von der Brennkraftmaschine (E) antreibt und erlaubt, daß der Generator elektrische Energie erzeugt und die Energie in der Energiespeicherschaltung gespeichert wird, wenn das Erfassungsergebnis von dem Temperaturdetektor gleich oder kleiner als der Bezugswert entsprechend der Ausgabe von der ersten Vergleichsschaltung (18) ist und wenn das Erfassungsergebnis von dem Restladungsdetektor gleich oder kleiner als der Bezugswert in Bezug auf die Restladung entsprechend der Ausgabe von der zweiten Vergleichsschaltung (18) ist.

3. Katalysatoraufwärm-Steuer/Regelvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch:

einen Restladungsdetektor (22) zum Erfassen einer Restladung der Energiespeichereinheit oder eines hierauf bezogenen Werts; und

eine zweite Vergleichsschaltung (18) zum Vergleichen des Erfassungsergebnisses von dem Restladungsdetektor mit einem vorbestimmten Referenzwert in Bezug auf die Restladung; wobei die Steuerschaltung (18) erlaubt, daß der Generator elektrische Energie erzeugt, und das Fahrzeug durch die erzeugte elektrische Energie und die gespeicherte elektrische Energie antreibt, wenn das Erfassungsergebnis von dem Temperaturdetektor gleich oder kleiner als der Referenzwert entsprechend der Ausgabe von der ersten Vergleichsschaltung ist und wenn das Erfassungsergebnis von dem Restladungsdetektor über dem Referenzwert in Bezug auf die Restladung entsprechend der Ausgabe von der zweiten Vergleichsschaltung ist.

4. Katalysatoraufwärm-Steuer/Regelvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerschaltung erlaubt, daß der Generator elektrische Energie erzeugt, und das Fahrzeug durch den Motor antreibt, wenn das Erfassungsergebnis von dem Temperaturdetektor gleich oder kleiner als der Referenzwert entsprechend der Ausgabe von der ersten Vergleichsschaltung (18) ist und wenn das Erfassungsergebnis von dem Restladungsdetektor über dem Referenzwert

in Bezug auf die Restladung entsprechend der Ausgabe  
von der zweiten Vergleichsschaltung ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

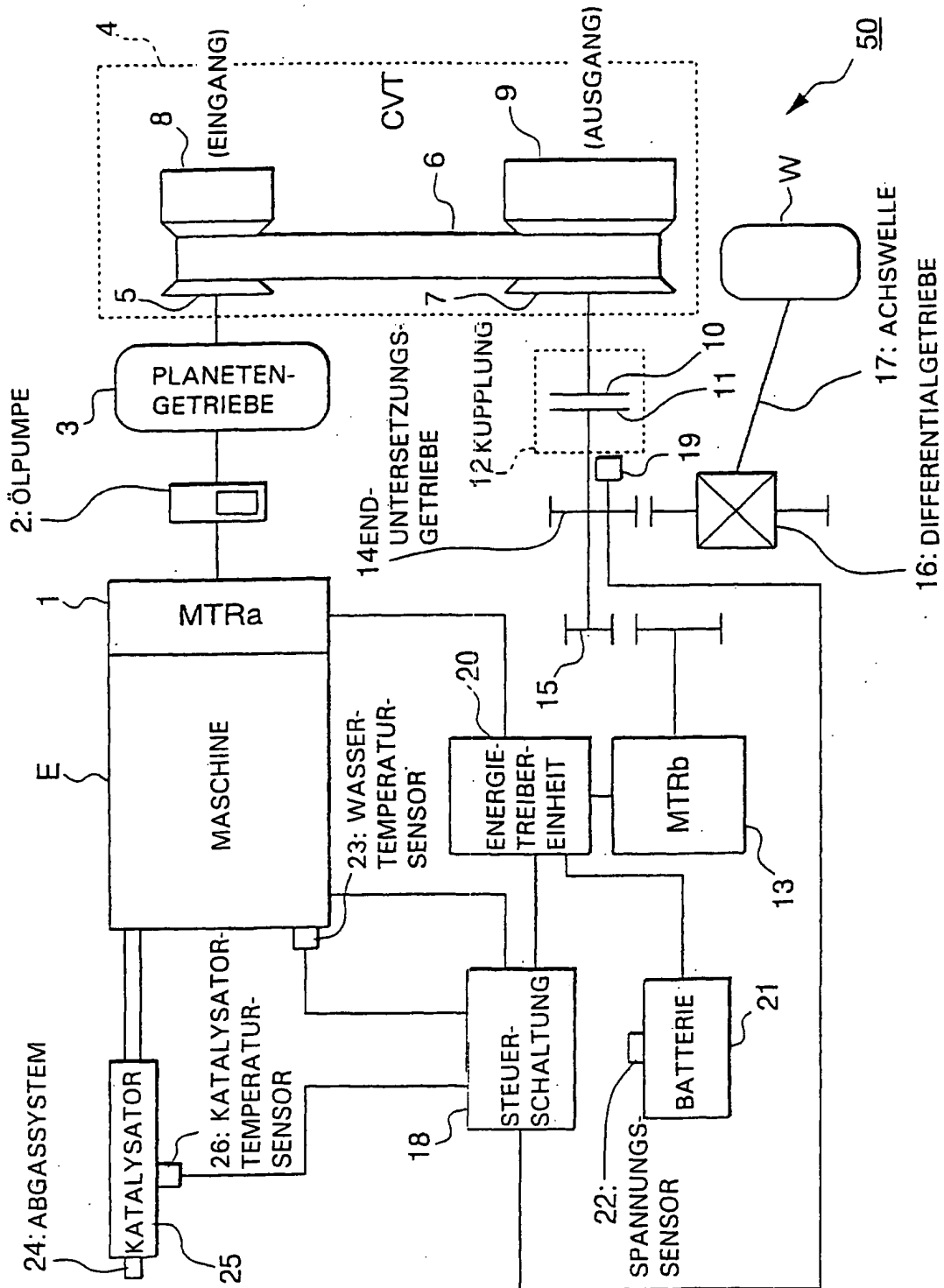




FIG. 2

